

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-044854

(43)Date of publication of application : 14.02.1992

(51)Int.Cl.

B41J 2/01
B41J 2/12
B41J 29/48
H04N 1/40

(21)Application number : 02-152150

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 11.06.1990

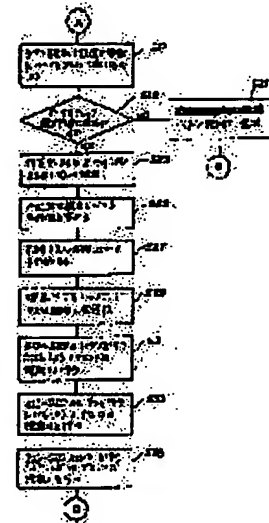
(72)Inventor : OTSUBO TOSHIHIKO
MASANO SEITA
SUZUKI AKIO
SUGISHIMA KIYOHISA
TAKAGI HIDEKAZU
TAKADA YOSHIHIRO

(54) IMAGE FORMING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To properly correct density irregularity even when density irregularity is not accurately corrected by detecting the density distribution of a pattern to form the correction data of a driving condition for uniformizing density at the time of image formation and forming the test pattern so as to make the same larger than the region subjected to the formation of the correction data.

CONSTITUTION: Density correcting data is formed in a step S27 and signals are sampled in the number corresponding to the number of emitting orifices from density irregularity reading signals to be set to the data corresponding to the respective emitting orifices. When these data are set to R1, R2,...RN (N: number of emitting orifices), these data are subjected to operation becoming $C_n = -\log(R_n/RO)$ (wherein RO is a constant becoming $RO \geq R_n$ and n is $1 \leq n \leq N$) to be converted to density signals. Next, mean density $C' = \sum C_n / N$ is calculated by operation. Continuously, the shift degrees of the densities corresponding to the respective emitting orifices with respect to the mean density are operated according to $\Delta C_n = C' / C_n$. Next, the signal correction quantity $(\Delta S)_n$ corresponding to $(\Delta C)_n$ is calculated according to $\Delta S_n = A \times \Delta C_n$ (wherein A is the coefficient determined by the gradation characteristic of a head). Succeedingly, the selection signal of a correction straight line to be selected corresponding to ΔS_n (step S27) and irregularity correcting signals are stored in a backup RAM in the number corresponding to the number of the emitting orifices in a step S29. The correction straight line is selected at every emitting orifice on the basis of each of said irregularity correction data to correct density irregularity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-44854

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月14日

B 41 J 2/01
2/12
H 04 N 29/48
1/40

1 0 1 D
E 8804-2C
9068-5C
8703-2C
9012-2C

B 41 J 3/04 1 0 1 Z
1 0 4 F

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全29頁)

⑮ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特 願 平2-152150

⑰ 出 願 平2(1990)6月11日

⑱ 発 明 者	大 坪	俊 彦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	正 能	清 太	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	鈴 木	章 雄	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	杉 島	喜 代 久	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	高 木	英 一	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	高 田	吉 宏	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キャノン株式会社			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑳ 代 理 人	弁理士 谷 義 一			

明細書の抄写(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称

画像形成装置

2. 特許請求の範囲

1) 複数の記録素子が配列された記録ヘッドを用いて記録媒体上に画像形成を行う画像形成装置において、

前記記録ヘッドにより形成したテストパターンを読取り、前記配列の範囲の濃度分布を検出する手段と、

当該読取りの結果に基づいて画像形成時の濃度を均一化するための駆動条件の補正データを前記複数の記録素子に対応して得る補正データ作成手段と、

前記テストパターンを、前記濃度分布が読取られて前記補正データの作成に供される領域より大として形成させる手段と、

を具えたことを特徴とする画像形成装置。

2) 前記記録ヘッドは画像形成に際して前記記録媒体に対し所定方向に走査されるシリアル記録ヘッドであって、当該記録ヘッドを用いて複数ライン形成されたテストパターンよりその内の1ライン分の印字データを抽出し、これを基に前記補正データを得るようにしたことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

3) 前記記録パターンを、少なくとも3ライン以上印字するようにしたことを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

4) 前記記録素子の動作不良を含め、不印字部分を検出する手段を設け、当該不印字部分のデータが前記補正データの作成に影響を与えないようにしたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかの項に記載の画像形成装置。

5) 前記記録ヘッドは多色カラー記録を行うために色を具にする記録剤に対応して複数設けられて

いることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかの項に記載の画像形成装置。

6) 前記記録ヘッドはインクジェット記録ヘッドの形態を有し、該インクジェット記録ヘッドはインクに膜沸騰を生じさせてインクを吐出させるために利用される電気熱変換素子を前記記録素子として有することを特徴とする請求項1ないし5のいずれかの項に記載の画像形成装置。

(以下余白)

う)を用いるのが一般的である。

例えば、インクジェット記録ヘッドにおいては、インク吐出口および液路を複数集積した所謂マルチノズルヘッドが一般的であり、熱転写方式、感熱方式のサーマルヘッドでも複数のヒータが集積されているのが普通である。

しかしながら、製造プロセスによる特性ばらつきやヘッド構成材料の特性ばらつき等に起因して、マルチヘッドの記録素子を均一に製造するのは困難であり、各記録素子の特性にある程度のばらつきが生じる。例えば、上記マルチノズルヘッドにおいては、吐出口や液路等の形状等にばらつきが生じ、サーマルヘッドにおいてもヒータの形状や抵抗等にばらつきが生じる。そしてそのような記録素子間の特性の不均一は、各記録素子によって記録されるドットの大きさや濃度の不均一となって現れ、結局記録画像に濃度むらを生じさせることになる。

この問題に対して、濃度むらを視覚で発見し、または調整された画像を視覚で検査して、各記録

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、画像形成装置に関し、特に複数の記録素子を配列してなる記録ヘッドを用いて画像形成を行う画像形成装置に関するものである。

特に、本発明はインクジェット記録装置の記録ヘッドの印字特性を自動調整する機構を備えた装置に関し、カラー画像をインク滴の重ねによって高階調に形成する装置に特に有効なものである。

[背景技術]

複写装置や、ワードプロセッサ、コンピュータ等の情報処理機器、さらには通信機器の普及に伴い、それら機器の画像形成(記録)装置としてインクジェット方式や熱転写方式等による記録ヘッドを用いてデジタル画像記録を行うものが急速に普及している。そのような記録装置においては、記録速度の向上のため、複数の記録素子を集積配列してなる記録ヘッド(以下マルチヘッドともい

素子に与える信号を手動で補正し、均一な画像を得る方法が種々提案されている。

例えば第25A図のように記録素子31が並んだマルチヘッド330において、各記録素子への入力信号を第25B図のように均一にしたときに、第25C図のような濃度むらが視覚で発見された場合、第25D図のように、入力信号を補正し濃度の低い部分の記録素子には大きい入力信号を、濃度の高い部分の記録素子には小さい入力信号を与えることが一般的手動補正として知られている。

ドット径またはドット濃度の変調が可能な記録方式の場合は各記録素子で記録するドット径を入力に応じて変調することで階調記録を達成することが知られている。例えばピエゾ方式やバブルジェット方式によるインクジェット記録ヘッドでは、各ピエゾ素子や電気熱変換素子等の吐出エネルギー発生素子に印加する駆動電圧またはパルス幅を、サーマルヘッドでは各ヒータに印加する駆動電圧またはパルス幅を入力信号に応じて変調することを利用すれば、各記録素子によるドット径ま

特開平4-44854(3)

たはドット濃度を均一にし、濃度分布を第26E図のように均一化することが可能であると考えられる。また駆動電圧またはパルス幅の調整が不可能もしくは困難な場合、あるいはそれらを調整しても広い範囲での濃度調整が困難な場合、例えば1画素を複数ドットで構成する場合においては、入力信号に応じて記録するドットの数を変調し、濃度の低い部分に対しては多数のドットを、濃度の高い部分に対しては少ない数のドットを記録することができる。また、1画素を1ドットで構成する場合においては、インクジェット記録装置では1画素に対するインク吐出数(打込み回数)を変調することによりドット径を変化させることもできる。これらにより、濃度分布を第26E図のように均一化することができるわけである。

本願出願人が出願した特開昭57-41965号公開公報には、カラー画像を光学センサで自動的に読み取り、各色インクジェット記録ヘッドに補正信号を与えて所望カラー画像を形成することが開示されている。この公報には、基本的な自動調整が

も、それに応じて補正データを作成しなおすため、常にむらのない均一な画像を保つことができるようになる。

しかしながら、そのような構成においても解決すべき課題が存在する。

すなわち、濃度むら読取りには記録ヘッドにより形成したむら測定用のテストパターンが供されるが、その読取り手段による読取り範囲とテストパターンの大きさとの関係ないしは両者の位置関係が適切でない場合には、テストパターンの端縁部の外側にある記録媒体の地の部分の反射光が読取りセンサに入射する、もしくはそのおそれがあるために、正確な濃度の読取りが行えないことがあり得るからである。

また、補正に際して行われるテストパターンの記録が、正常な記録動作を行ない得ない記録素子(例えばインクジェット記録ヘッドにおける吐出不良が生じた吐出口)がある状態で行われた場合にも、そのような記録素子に起因して濃度むらを正しく認識できなくなるおそれがある。

開示されており、重要な技術開示がなされている。しかし、実用化を進めていく中で種々の装置構成に適用するためには種々の課題が顕在化してくるが、この公報中には本発明の技術課題の認識は見られない。

一方、濃度検知方式以外では、特開昭50-206660号公開公報、米国特許第4,328,504号明細書、特開昭50-147241号公報および特開昭54-27728号公報に開示されるような、液滴の着弾位置を自動的に読み取り、補正して正確な位置へ着弾するようにしたものが知られている。これらの方式も、自動調整の技術としては共通するものの、本発明の技術課題の認識は見られない。

【発明が解決しようとする課題】

かかる問題点に対処するためには、画像形成装置内に濃度むら読取部を設け、定期的に記録素子配列範囲における濃度むら分布を読取って濃度むら補正データを作成しなおすことが有効である。これによれば、ヘッドの濃度むら分布が変化して

本発明は、かかる問題点を解決し、正確な濃度むら補正を得ていかなる場合でも適正な濃度むらの補正を行い得る画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

そのために、本発明は、複数の記録素子が配列された記録ヘッドを用いて記録媒体上に画像形成を行う画像形成装置において、前記記録ヘッドにより形成したテストパターンを読取り、前記配列の範囲の濃度分布を検出する手段と、当該読取りの結果に基づいて画像形成時の濃度を均一化するための駆動条件の補正データを前記複数の記録素子に対応して得る補正データ作成手段と、前記テストパターンを、前記濃度分布が読取られて前記補正データの作成に供される領域より大として形成させる手段とを具備したことを特徴とする。

【作用】

本発明によれば、テストパターンの端縁部以外

の記録媒体の地の部分の反射光による影響を排し、正確な濃度むら情報を得て適正な濃度むらの補正が行えるようになる。

【実施例】

以下、実施例をもとに本発明の詳細な説明を行う。以下の実施例においてはインクジェット記録方法を用いた画像形成装置が説明される。かかる装置に適用されるインクジェット記録装置としてはマルチヘッドの記録エレメントの1例としてインクを吐出する吐出部を複数設けた所謂マルチノズルヘッドを有するものが説明される。

(外形説明)

第1図は、本発明を適用したデジタル・カラー複写機の断面図を示している。

全体は2つの部分に分けることができる。

第1図の上部は原稿像を読み取りデジタル・カラー画像データを出力するカラー・イメージ・スキャナ部1(以下、スキャナ部1と略す)と、スキャナ部1に内蔵され、デジタル・カラー画像

データの各種の画像処理を行うとともに、外部装置とのインターフェース等の処理機能を有するコントローラ部2より構成される。

スキャナ部1は、原稿挿入11の下に下向きに置かれた立体物、シート原稿を読み取る他、大判サイズのシート原稿を読み取るための機構も内蔵している。

また、操作部10はコントローラ部2に接続されており、複写機としての各種の情報を入力するためのものである。コントローラ部2は、入力された情報に応じてスキャナ部1、プリンタ部3の動作に関する指示を行う。さらに、複雑な画像処理を行う必要がある場合には原稿挿入11に替えてデジタイザ等を取り付け、これをコントローラ部2に接続することにより高度な処理が可能になる。

第1図の下部は、コントローラ部2より出力されたカラー・デジタル画像信号を記録紙に記録するためのプリンタ部3である。本実施例においてプリンタ部3は特開昭54-59836号公報記

載のインク・ジェット方式の記録ヘッドを使用したフル・カラーのインク・ジェット・プリンタである。

上記説明の2つの部分は分離可能であり、接続ケーブルを延長することによって離れた場所に設置することも可能になっている。

(プリンタ部)

まず、露光ランプ14、レンズ15、フル・カラーでライン・イメージの読み取りが可能なイメージ・センサ16(本実施例ではCCD)によって、原稿台ガラス17上に置かれた原稿像、シート送り機構12によるシート原稿像を読み取る。次に、各種の画像処理をスキャナ部1とコントローラ部2で行い、プリンタ部3で記録紙に記録する。

第1図において、記録紙は小型定型サイズ(本実施例ではA4～A3サイズまで)のカット紙を収納する給紙カセット20と、大型サイズ(本実施例ではA2～A1サイズまで)の記録を行うためのロール紙29より供給される。

また、給紙は第1図の手差し口22より1枚ずつ記録紙を給紙部カバー21に沿って入れることにより、装置外部よりの給紙=手差し給紙も可能にしている。

ピック・アップ・ローラ24は、給紙カセット20よりカット紙を1枚ずつ給紙するためのローラであり、給紙されたカット紙はカット紙送りローラ25により給紙第1ローラ26まで搬送される。

ロール紙29はロール紙給紙ローラ30により送り出され、カット31により定型長にカットされ、給紙第1ローラ26まで搬送される。

同様に、手差し口22より挿入された記録紙は、手差しローラ32によって給紙第1ローラ26まで搬送される。

ピック・アップ・ローラ24、カット紙送りローラ25、ロール紙給紙ローラ30、給紙第1ローラ26、手差しローラ32は不図示の給紙モータ(本実施例では、DCサーボ・モータを使用している)により駆動され、各々のローラに付

特開平4-44854(5)

荷した電磁クラッチにより随時オン・オフ制御が行えるようになっている。

プリント動作がコントローラ部2よりの指示により開始されると、上述の給紙経路のいずれかより選択給紙された記録紙を給紙第1ローラ26まで搬送する。記録紙の斜行を取り除くため、所定量の紙ループを作った後に給紙第1ローラ26をオンして給紙第2ローラ27に記録紙を搬送する。

記録ヘッド37によるプリントの際には、記録ヘッド37等が装着される走査キャリッジ34がキャリッジ・レール38上を走査モータ35により往復の走査を行う。そして、往路の走査では記録紙上に画像をプリントし、復路の走査では紙送りローラ28により記録紙を所定量だけ送る動作を行う。

プリントされた記録紙は、排紙トレイ23に排出されてプリント動作を完了する。

次に、第2図を使用して走査キャリッジ34まわりの詳細な説明を行う。

チン39上に密着させる。

記録紙への画像記録動作に先立って、ホーム・ポジション・センサ41の位置に走査キャリッジ34を移動し、次に、矢印Aの方向に往路走査を行い、所定の位置よりシアン、マゼタン、イエロー、ブラックのインクを記録ヘッド37より吐出し画像記録を行う。所定の長さ分の画像記録を終えたら走査キャリッジ34を停止し、逆に、矢印Bの方向に復路走査を開始し、ホーム・ポジション・センサ41の位置まで走査キャリッジ34を戻す。往路走査の間、記録ヘッド37で記録した長さ分の紙送りを紙送りモータ40により紙送りローラ28を駆動することにより矢印Cの方向に行う。

本実施例では、記録ヘッド37は熱により気泡を形成してその圧力でインク滴を吐出する形式のものであり、256個の吐出口が各々にアセンブリされたものを4本使用している。

走査キャリッジ34がホーム・ポジション・センサ41で検知されるホーム・ポジションに停止

紙送りモータ40は記録紙を間欠送りするための駆動源であり、紙送りローラ28、給紙第2ローラ・クラッチ43を介して給紙第2ローラ27を駆動する。

走査モータ35は走査キャリッジ34を走査ベルト42を介して矢印のA、Bの方向に走査させるための駆動源である。本実施例では正確な紙送り制御が必要なことから紙送りモータ40、走査モータ35にパルス・モータを使用している。

記録紙が給紙第2ローラ27に到達すると、給紙第2ローラ・クラッチ43、紙送りモータ40をオンし、記録紙を紙送りローラ28までプラテン39上を搬送する。

記録紙はプラテン39上に設けられた紙検知センサ44によって検知され、センサ情報は位置制御、シヤム制御等に利用される。

記録紙が紙送りローラ28に到達すると、給紙第2ローラ27・クラッチ43、紙送りモータ40をオフし、プラテン39の内側から不図示の吸引モータにより吸引動作を行い、記録紙をプラ

すると、回復装置500を用いて記録ヘッド37の回復動作を行う。これは安定した記録動作を行うための処理であり、記録ヘッド37のノズル内に残置しているインクの粘度変化等から生じる吐出開始時のムラを防止するために、給紙時間、装置内温度、吐出時間等のあらかじめプログラムされた条件により、記録ヘッド37からの吸引動作、インクの空吐出動作等を行う処理である。なお、回復装置500は例えば記録ヘッド37の吐出口形成面と対向しないしは当接が可能なキャップ、およびそのキャップを介して吸引力を作用するためのポンプ等を有した構成とすることができる。

以上説明の動作を繰り返すことにより記録紙上全面に画像記録が行われる。

(スキヤナ部)

次に、第3図、第4図を使用してスキヤナ部1の動作説明を行う。

第3図は、スキヤナ部1内部のメカ機構を説明するための図である。

CCDユニット18はCCD16、レンズ15等より構成されるユニットであり、レール54上に固定された主走査モータ50、プーリ51、プーリ52、ワイヤ53よりなる主走査方向の駆動系によりレール54上を移動し、原稿台ガラス17上の像の主走査方向の読み取りを行う。遮光板55、ホーム・ポジション・センサ56は図の補正エリア68にある主走査のホーム・ポジションにCCDユニット18を移動する際の位置制御に使用される。

レール54は、レール55、59上に載っており、副走査モータ60、プーリ67・68・71・76、軸72・73、ワイヤ68・70よりなる副走査方向の駆動系により移動される。遮光板57、ホーム・ポジション・センサ58・59は、原稿台ガラス17に置かれた本等の原稿を読み取るブック・モード時、シート読み取りを行うシート・モード時のそれぞれの副走査のホーム・ポジションにレール54を移動する際の位置制御に使用される。

エリアの補正エリア68に副走査方向の移動を行う。続いて、①のエリアの主走査と同様に、必要に応じてシェーディング補正、黒レベルの補正、色補正等の処理を行い、②のエリアの読み取り動作を行う。

以上の走査を繰り返す事により①～④のエリア全面の読み取り動作を行い、④のエリアの読み取り動作を終えた後、再びCCDユニット18をブック・モード・ホーム・ポジションに戻す。

本実施例において原稿台ガラス17は最大A2サイズの原稿が読み取られるために、実際には、もっと多くの回数の走査を行わねばならないが、本説明では動作を理解しやすくするために簡略化している。

シート・モード時には、CCDユニット18を図示のシート・モード・ホーム・ポジション（シート・モードHP）に移動し、⑤のエリアをシート原稿をシート送りモータ40を間欠動作させながら繰り返し読み取り、シート原稿全面を読み取る。

シート送りモータ61、シート送りローラ74・75、プーリ62・64、ワイヤ63は、シート原稿を送るための機構である。この機構は、原稿台ガラス17上にあり、下向きに置かれたシート原稿をシート送りローラ74・75で所定量ずつ送るための機構である。

第4図は、ブック・モード、シート・モード時の読み取り動作の説明図である。

ブック・モード時には、第4図の補正エリア68の中にある図示のブック・モード・ホーム・ポジション（ブック・モードHP）にCCDユニット18を移動し、ここから原稿台ガラス17に置かれた原稿全面の読み取り動作を開始する。

原稿の走査に先立って補正エリア68で、シェーディング補正、黒レベルの補正、色補正等の処理に必要なデータ設定を行う。その後、図示の矢印の方向に主走査モータ50により主走査方向の走査を開始する。①で示したエリアの読み取り動作が終了したら、主走査モータ50を逆転させるとともに、副走査モータ60を駆動し、②の

原稿の走査に先立って補正エリア68で、シェーディング補正、黒レベルの補正、色補正等の処理を行い、その後、図示の矢印の方向（第3図矢印a）に主走査モータ50により主走査方向の走査を開始する。③のエリアの往路の読み取り動作が終了したら主走査モータ50を逆転させ、この復路の走査の間にシート送りモータ61を駆動し、シート原稿を所定量だけ副走査方向に移動する。引き続いて同様の動作を繰り返し、シート原稿全面を読み取る。

以上、説明した読み取り動作が等倍の読み取り動作であるとする、CCDユニット18で読み取られるエリアは第4図に示すように実際は広いエリアである。これは、本実施例のデジタル・カラー複写機が拡大、縮小の変倍機能を内蔵しているためである。即ち、上記説明の如く記録ヘッド37で記録できる領域が1回に256ビットと固定されているために、例えば、50%の縮小動作を行う場合、最低、2倍の512ビットの領域の画像情報が必要となるためである。従って、ス

キヤナ部1は1回の主走査読み取りで任意の画像領域の画像情報を読み取り出力する機能を内蔵している。

(全体の機能ブロック説明)

次に、図6図を使用して本実施例のデジタル・カラー複写機の機能ブロックの説明を行う。

制御部102、111、121は、それぞれスキヤナ部1、コントローラ部2、プリント部3の制御を行う制御回路であり、マイクロ・コンピュータ、プログラムROM、データ・メモリ、通信回路等より構成される。制御部102～111間と制御部111～121間は通信回路により接続されており、制御部111の指示により制御部102、121が動作を行う。所謂、マスター・スレーブの制御形態を採用している。

制御部111は、カラー複写機として動作する場合には、操作部10、デジタイザ114よりの入力指示に従い制御動作を行う。

デジタイザ114は、トリミング、マスキング処理等に必要の位置情報を入力するためのもの

で、複雑な編集処理が必要な場合にオブションとして接続される。

制御部102は、上記説明のスキヤナ部1のメカの駆動制御を行うメカ駆動部105の制御、反射原稿読み取り時のランプの露光制御を行う露光制御部103の制御、およびプロジェクター用の露光制御を行う露光制御部104の制御を行う。また、制御部102は、画像に関する各種の処理を行うアナログ信号処理部100、入力画像処理部101の制御も行う。

制御部121は、上記説明のプリント部3のメカの駆動制御を行うメカ駆動部122と、プリント部3のメカ動作の時間バラツキの吸収と記録ヘッド117～120の機構上の並びによる遅延補正を行う同期遅延メモリ115の制御を行う。

次に、第5図の画像処理ブロックを画像の流れに沿って詳細に説明する。

CCD18上に結像された画像は、CCD18によりアナログ電気信号に変換される。変換された画像情報は、赤→緑→青のようにシリアルに処

理されアナログ信号処理部100に入力される。アナログ信号処理部100では、赤、緑、青の各色毎にサンプル&ホールド、ダーク・レベルの補正、ゲイナミツク・レンジの制御等をした後にアナログ・デジタル変換(A/D変換)をし、シリアル多値(本実施例では、各色8ビット長)のデジタル画像信号に変換して入力画像処理部101に出力する。

入力画像処理部101では、CCD補正、γ補正等の読み取り系で必要な補正処理を同様にしてシリアル多値のデジタル画像信号のまま行う。

画像処理部107は、スムージング処理、エッジ強調、黒抽出、記録ヘッド117～120で使用する記録インクの色補正のためのマスキング処理等を行う回路である。シリアル多値のデジタル画像信号出力は、2値化処理部108または白黒補正に供されるメモリ(AHSメモリ)123に、それぞれ入力される。

2値化処理部108は、シリアル多値のデジタル画像信号を2値化するための回路であり、固定スライス・レベルによる単純2値、ディザ法による疑似中間値処理等を選択することが出来る。ここで、シリアル多値のデジタル画像信号は4色の2値パラレル画像信号に変換される。

プリント部3の同期遅延メモリ115は、プリント部3のメカ動作の時間バラツキの吸収と記録ヘッド117～120の機構上の並びによる遅延補正を行うための回路であり、内部では記録ヘッド117～120の駆動に必要なタイミングの生成も行う。

ヘッド・ドライバ116は、記録ヘッド117～120を駆動するためのアナログ駆動回路であり、記録ヘッド117～120を直接駆動出来る信号を内部で生成する。

記録ヘッド117～120は、それぞれ、シアシ、マゼンタ、イエロー、ブラックのインクを吐出し、記録紙上に画像を記録する。

第6図は、第5図で説明した回路ブロック間の

画像のタイミングの説明図である。

信号BVEは、第4図で説明した主走査線読み取り動作の1スキャン毎の画像有効区間を示す信号である。信号BVEを複数回出力する事によって全画面の画像出力が行われる。

信号VEは、CCD16で読み取った1ライン毎の画像の有効区間を示す信号である。信号BVEが有効時の信号VEのみが有効となる。

信号VCKは、画像データVDの送り出しクロック信号である。信号BVE、信号VEも、この信号VCKに同期して変化する。

信号HSは、信号VEが1ライン出力する間、不連続に有効、無効区間を繰り返す場合に使用する信号であり、信号VEが1ライン出力する間連続して有効である場合には不要の信号であり、1ラインの画像出力の開始を示す信号である。

第7図は入力画像処理部101の構成例を示す。

通常の複写時及び濃度むら補正のためのデータ書換え用（以下AHS補正ともいう）のパターン

(log)変換（理由は後述）を用いるため、スルーになる処理を行なっている。

次に第8図に沿って画像処理部107の説明を行なう。

複写時は、前記で作られたC、M、Y、のシリアルな画像信号がシリアルパラレル変換部201に送られ、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）のパラレル信号に変換した後、マスキング部202及びセレクト203に送られる。

マスキング部202は、出力インクの色のにごりを補正する為の回路で、次式の様な演算を行っている。

$$\begin{bmatrix} Y' \\ M' \\ C' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y \\ M \\ C \end{bmatrix}$$

Y、M、C：入力データ

Y'、M'、C'：出力データ

これら9つの係数は制御部200からのマスキング制御信号により決定されるマスキング部

読取時はイメージセンサデータを取り込むためマルチプレクサ150のAを選択し、黒オフセット補正回路152、シェーディング補正回路153に入力され、黒レベルと白レベルのイメージセンサのシェーディング補正が行なわれる。イメージセンサのシェーディング補正が行なわれた後、イメージセンサのフィルタのにごり分を除去するため3×3の入力マスキング処理回路154によりRed、Green、Blueの画像色信号に補正を行なう。

次のスムーリング回路155は、本例で用いるイメージセンサがデジタルセンサであり、網点原稿を読み取った場合、モアレが出る場合があるので、これを低減させるため動作をしている。このためパターン読取時には、ノズルデータを正確に読取るために、この動作をスルーにしている。次のlog変換回路156も、通常複写時にはこの回路に於いてRed、Green、Blue信号からCyan、Magenta、Yellow信号に変換するが、パターン読取時には、特別な対応

202でインクのにごりを補正した後、シリアル信号としてセレクト部203及びUCR部205に入力される。

セレクト203には、入力画像データ及びマスキング部202より出力される画像データが入力される。

セレクト203では、通常制御部200より送られるセレクト制御信号1により入力画像データを選択している。入力系での色補正が充分に行われていない場合は、制御信号1によりマスキング部202出力の画像データが選択され出力される。セレクト203より出力されるシリアル画像データは、黒抽出部204に入力される。一画素におけるY、M、Cの最小値を黒データとする為、黒抽出部204ではY、M、Cの最小値を検出している。検出された黒データは、UCR部205に入力される。

UCR部205ではY、M、Cの各信号より抽出した黒データ分を差し引いている。又、黒データに関しては、単に係数をかけている。UCR

特開平4-44854 (9)

部205に入力された黒データはマスキング部202より送られる画像データとの時間のズレを補正した後、次式の演算が行なわれる。

$$\begin{aligned} Y' &= Y - a_1 Bk \\ M' &= M - a_2 Bk \\ C' &= C - a_3 Bk \\ Bk' &= a_4 Bk \end{aligned}$$

ここで、Y、M、C、Bkは抽出部入力データを示し、Y'、M'、C'、Bk'は抽出部出力データを示す。そして、係数(a₁、a₂、a₃、a₄)は制御部200より送られるUCR制御信号により決定される。

そして、UCR部205より出力されたデータは、次にγ、オフセット部206に入力される。

γ、オフセット部206では、次式の様な階調補正が行なわれる。

$$\begin{aligned} Y' &= b_1 (Y - C_1) \\ M' &= b_2 (M - C_2) \\ C' &= b_3 (C - C_3) \\ Bk' &= b_4 (Bk - C_4) \end{aligned}$$

あらかじめ変換する色と変換される色、及びその信号が有効な領域を入力しておき、そのデータにもとづき色変換部209で画像データの置き換えを行っている。本実施例では、色変換部209の詳細な説明は省略する。平滑化、エッジ強調部208より出力される画像信号と色変換後の画像信号は、セレクタ210に入力され、セレクタ制御信号2により出力すべき画像データを選択する。どちらの画像データを選択するかは、前記デジタイザ装置114より入力される有効な領域を指定することにより決定される。セレクタ210で選択された画像信号は、第5図のAHSメモリ123または2値化処理部108に入力される。

なお、パターン読取り時にはR、G、B信号で入力されるため、マスキング動作はスルーとなるようにパラメータを制御部200により設定し、黒抽出およびUCRの動作も停止するように制御を行う。さらにγオフセット部206、および平滑化・エッジ強調部208もスルーとなるように制

ここで、Y、M、C、Bkはγ、オフセット部入力データであり、Y'、M'、C'、Bk'はγ、オフセット部出力データである。

又、上式での係数(b₁～b₄、C₁～C₄)は制御部200より送られるγ、オフセット制御信号により決定される。

γ、オフセット部206で階調補正された信号は、次にNライン分の画像データを記憶するラインバッファ207に入力される。このラインバッファ207では、制御部200より送られるメモリ制御信号により後段の平滑化、エッジ強調部208に必要な5ラインのデータを5ラインパラレルで出力する。この5ライン分の信号は、制御部200からのフィルタ制御信号によりフィルタサイズ可変の空間フィルタに入力され、平滑化、その後エッジ強調が行われる。

平滑化、エッジ強調部208より出力された画像データは、色変換部209に入力され、制御部200からの色変換制御信号により、色変換が行われる。第5図のデジタイザ装置114より、

画を行い、AHSメモリ123にパターンデータを転送する。

第9図は第8図に示したヘッド補正部211のブロック図で、カウンタ250は補正量選択テーブルRAM260(以下選択RAM)のアドレスを発生するアドレスカウンタで、本実施例では256ノズルのヘッドが4色分で、すなわち全部で1024ノズルに対応した値を数える10bitのカウンタであり、信号HSとVEで制御される。

バックアップRAM272には、C、M、Y、Bkそれぞれのヘッドに設けられる256本の濃度ムラの特性情報が書き込まれており、VDinは、デジタル画像データがC、M、Y、K、C、M、Y、Kというように、一画素毎の色成分画像データが順次点順次に入力している。選択RAM260には入力する画像データの順序に合わせて、バックアップRAM272からデータが取り出される。263はバックアップRAM272から取り出されたデータをRAM260に書き込

むための双方向バッファである。

259はCPU258から出力される16ビットのアドレスバスアドレスのうち下位10ビット或いはカウンタ250の10ビットの出力いずれかを選択するセレクタである。RAM260にデータを書き込む場合にはセレクタ258はCPU258の出力をセレクトし、RAM260からデータを読み出す場合にはカウンタ250の出力をセレクトする。

RAM260から出力されたデータはフリップフロップ252を介して画像データVDInと共に補正テーブルROM(以下補正ROM)262のアドレスに入力される。

補正ROM262には第10図の1-n~+nに示す様な補正テーブルがあらかじめ書き込まれている。第10図には2n+1通りの補正テーブルが示されているが実際の補正テーブルは1%程度の補正量を±30%として計81通りくらいで十分である。また補正ROM262に書き込まれるテーブルは入力Aに対する補正用データΔAを出

力する様に書き込まれており、ROM262のアドレスに入力される画像信号VDInと選択データに応じて補正用データΔAが選択され、フリップフロップ254によって一旦ラッチされ加算器256により入力画像データAと加算され補正済データA+ΔAとしてフリップフロップ257を介して出力される。

またバックアップRAM272は選択RAM260に書き込まれたデータを保持しておくRAMで、バッテリー273により常時バックアップされている。

(むら補正のシーケンス)

以上の構成の下、本例では次に述べるような処理を行ってむら補正をより佳格に行い得るようにする。

むら補正処理を行うことにより、ヘッドの濃度の濃い部分の吐出口に対応した吐出エネルギー発生素子は駆動エネルギー(例えば駆動デューティ)を下げ、逆にうすい部分の吐出口に対応した吐出エネルギー発生素子は駆動エネルギーを上げる。その結

果記録ヘッド濃度むらが補正され均一な画像が得られることになるが、使用につれてヘッドの濃度むらパターンが変化した場合には、用いられていたむら補正信号が不適当になり、画像上にむらが発生する。このようなときには、本例に係るむら補正処理を起動する。

すなわち、画像形成時に濃度むらが発生しないように調整することの意味は、記録ヘッドの複数の液吐出口からの液滴による画像濃度を記録ヘッド自体で均一化すること、または複数ヘッドごとの画像濃度を均一化すること、または複数液混合による所望カラー色が所望カラーに得られるようにするか或は所望濃度に得られるようにするための均一化を行うことの少なくとも1つを含むものであり、好ましくはこれらの複数を満たすことが含まれる。

そのための濃度均一化補正手段としては、補正条件を与える基準印字を自動的に読み取り自動的に補正条件が決定されることが好ましく、微調整用、ユーザ調整用の手動調整装置をこれに付加す

ることを拒むものではない。

補正条件によって求められる補正目的は、最適印字条件はもとより、許容範囲を含む所定範囲内へ調整するものや、所望画像に応じて変化する基準濃度でも良く、補正の趣旨に含まれるものすべてが適用できるものである。

例として、補正目的として平均濃度値へ各素子の印字出力を収束させることとした記録素子数N(本例ではN=256)のマルチヘッドの濃度むら補正の場合を説明する。

ある均一画像信号Sで印字したときの濃度むら分布が第11図のようになっているとする。まず、このヘッドの平均濃度 \overline{OD} を求める。次に、各ノズルに対応する部分の濃度 $OD_1 \sim OD_{11}$ を測定する。続いて、 $\Delta OD_n = \overline{OD} - OD_n$ ($n=1 \sim 256$)を求める。ここで、画像信号の値と出力濃度の関係すなわち隣関特性が第12図のような関係にあるとすれば、 ΔOD_n 分だけ濃度を補正するためには、画像信号を ΔS だけ補正すればよい。そのためには、画像信号に第13

図のようなテーブル変換を施してやればよい。第13図において、直線Aは傾きが1.0の直線であり、入力値は全く変換されないで出力される。一方Bは、傾きが $\frac{S-\Delta S}{S}$ の直線であり、Sが入力したときの出力が $S-\Delta S$ になる。

従って、n番目のノズルに対応する画像信号に対して、第13図のBのようなテーブル変換を施してからヘッドを駆動すれば、このノズルで印字される部分の濃度は \overline{D} と等しくなる。このような処理を全吐出口に対して行えば濃度むらが補正され、均一な画像が得られる。すなわち、どのノズルに対応する画像信号に、どのようなテーブル変換を行えばよいのかというデータをあらかじめ求めておけば、むらの補正が可能である。

この目的補正を各ノズル群(3本〜5本単位)の濃度比較で行い近似的均一化処理としても良いことはいうまでもない。

このような方法で濃度むらを補正することが可能であるが、装置の使用状態や環境変化によっては、または補正前の濃度むら事態の変化や補正回

路の経時的変化によってその濃度むらが発生することも予想されるので、このような事態に対処するためには、入力信号の補正量を変える必要がある。この原因としては、インクジェット記録ヘッドの場合には使用につれて、インク吐出口付近にインク中からの析出物が付着したり、外部からの異物が付着したりして濃度分布が変化することが考えられる。このことは、サーマルヘッドで、各ヒータの劣化や変質が生じて、濃度分布が変化する場合があることから予測される。このような場合には、例えば製造時等の初期に設定した入力補正量では濃度むら補正が十分に行われなくなってくるため、使用につれて濃度むらが徐々に目立ってくるので、以下のような処理を行うようにすることが有効となるわけである。

第14-1図〜第14-3図は本例に係るむら補正処理手順の一例を示す。また、第15-1図〜第15-3図はその一部をより詳細に示した手順を、第16図は本例における補正用パターン(テストパターン)の一例を、第17図(a)〜

(h)は液晶表示部を一体化したタッチパネル形態の操作部の表示例を示す。

本発明の実施例に於いて動作を大別すると下記の様になる。

- 1) 補正用パターン出力
- 2) 補正用パターン読取
- 3) 読取データ処理

通常のコピー動作が可能な状態が第17図(a)であり、この状態から第14-1図〜第14-3図のAHS動作が可能である。

まず操作部にある*キーを押すと、第14-1図示の手順が起動され、ステップS1にて第17図(b)の画面が表示される。そして、ヘッドシエーディングを押すことにより本例のモードに入り、ステップS3にて第17図(c)の表示となる。まず、補正用パターンを出力するため、第17図(c)のパターン出力を押すことにより、後で説明するロジックに従い、規定パターンがプリントアウトされる。このプリントアウト時に操作部には第17図(d)の表示を行い、現在、プ

リントアウト中であることを操作者に知らせる。

プリントアウトに際しては、第5図に示したパターン発生器130によりレベルLのデジタル化されたパターン信号が発生された後、このパターン信号が入力画像処理部101に入力され、画像処理部107、二値化処理部108を介して各記録ヘッド117、118、119、120へと送られ、第18図に示したように画像入力信号Lに相当する一定の記録濃度D₀の記録パターンを記録用紙へと記録する。

本実施例では、レベルLは50%デューティの信号であり、画像処理部におけるマスキング、UCR、α、オフセットの処理は行わずに、そのまま二値化処理部へ送られる。

第16図は、本実施例でプリントされるテストプリントである。記録紙29の上に、まずシアンを3走査分印字し、その後、それぞれ1走査分、間をあけて、マゼンタ、イエロー、ブラックの順にデューティ50%のハーフトーンを印字する(ステップS7)。

以上により補正用パターン出力が完了する。

次に、この補正用に印字パターンを読取動作に入り、補正用パターン出力が完了すると操作部の表示は第17図(e)に変わる(ステップS9)。そして、操作者は操作部に表示された指示に従い原稿台ガラス17の所定の位置に補正用パターンを印字された用紙を置いた後パターン読み取りを押し、上記(2)の補正用パターン読取動作に入る。ここで、用紙を原稿台ガラス17上に置くに際しては、シアン、マゼンタ、イエロ、ブラックの順に印字されたパターンのシアンが手前になる様パターンを原稿台上に置く、このとき第19図に示す様になる。この理由は、印字パターンを出来るだけ正確に読取るため、印字パターンとイメージセンサの配列方向を出来るだけ平行にするためである。斜めに置かれても、後で説明する方法である程度は対応出来るが、規定するために置く位置を限定している。

読取り動作中は、操作部には第17図(f)の表示を行い、パターン読取り中であることを操作

者に知らせる。

読取りに際しては、まずイメージセンサ16のアナログ信号処理部100および露光制御部103の調整およびシェーディング補正用データをサンプリングするため、原稿台ガラス17上に配置した基準白板(図示せず)の所へイメージセンサ16を移動する。光量を調整するためアナログ信号処理部100に初期値を代入し、露光量を制御部102により調整する(ステップS13)。次にアナログ信号処理部で、増幅量を制御部102により調整した後シェーディングデータを取り込み、イメージセンサ16のシェーディング補正用動作を完了する(ステップS15)。本機能は入力画像処理部101に含まれる。これにより、読取が正常に行なわれる状態となる。これらステップS13およびS15の動作は、第15-1図のステップS101としてより詳細に示されている。

次にシアンを読取るため、所定の位置にイメージセンサ16を移動する。また、読取りに先立っ

て第15-1図のステップS108を実行し、ランプの発光が安定してから読取りが行われるようにする。そして、読取方向に対し、イメージセンサ16による1ラインの読取り速度と、ノズルの1ドットが対応する様にイメージセンサ16の読取方向の速度を制御する(第15-1図のステップS105に対応)。これは、イメージセンサ16による1ラインのデータが吐出口1ドットに対応するようにすることを意味している。この様に読取ったデータは、アナログ信号処理部100、入力画像処理部101、画像処理部107を経由して、AHSメモリ123に収納される(第14-2図のステップS17)。

本例に係るイメージセンサ16を有するスキャナは、原稿台下を自由に移動することが可能であり、本例では印字後端の方の256×1024を第18図に示すようなエリアをメモリに取り込む。取り込みは、ここではまずシアンに関しての処理であるので、その補色であるCCDのRED信号を取り込むようにする(第15-1図のステ

ップS107)。なお、マゼンタ、イエロ、ブラックについては、それぞれ、グリーン、ブルー、レッドの信号を用いるようにする。

次に、第14-2図のステップS19にて補正用印字パターンが正確に置かれているかを確認する。これは、より詳細には、第15-1図のステップS109にて256×1024のデータで吐出口配列方向の平均を求め、1024個のデータを得た後に、ステップS111~S119の処理を行うことによって確認される。

エラーは次のように判定される。

第20図は正常に置かれ、正常にメモリに取り込まれた場合で、 n_1 は印字部の始まりの位置を示し、 n_2 は、印字部の終わりの位置を示す。この n_1 、 n_2 は濃度データに対し、スライスレベルを5、10、15、...、50と5単位ステップで5~50の間で動かし、それぞれで求められる。エラーの場合は、4通りあり、第21図に示す。第21図(1)は、パターンが手前すぎた場合、(2)はパターンを置いていない等、規定位

置に白紙が来ている場合、(3)は、パターンを90°ずらして置いた場合、(4)は(1)と逆でパターンが異なつた場合等である。なお、イメージセンサ16はカラーセンサであり、色判別が可能であるというだけでなく、それぞれの色に対応したイメージセンサのフィルタ出力のデータを使用するということは言うまでもない。

以上のような処理の過程でエラーが検知された場合には、第14-2図のステップS21にて第17図(h)のような表示がなされ、または、第15-3図のステップS133の処理により、第17図(e)のような表示を行う。

このように、本例ではシアンの読取りを行うとき、イメージセンサの出力する各色の信号のうち、Redの信号を用いている。これはシアンの補色はRedであり、Redの出力信号が大きくなるので、品質な画像信号を得られるだけでなく、読取り時に読取り画像が他の色であった場合、Red信号値に変化が生じるので、スライスレベル5~50までのあいだで n_1, n_2 に不良が

生じ、他の色が置かれた等、置き方に不具合があることを判別することができる。

同様に、マゼンタ時はGreen、イエロ時はBlue、黒はRedで行うことができる。

以上のようにして正常にデータがAHSメモリ128に取納されたことを確認した後、本例では第18図に示されている様にパターンが3ライン分印字されているために、第14-2図のステップS23にて2ライン目の256ノズル分を抽出する。

このとき、第15-1図のステップS121のように、エラーチェック時に使用したそれぞれ10個の n_1 と n_2 のそれぞれの平均により始点と終点を求めそれから3ライン分のセンターを求める。このセンター±128ノズルが2ライン目の256ノズルとなる。このように、テストパターン編組の影響を受けない第2ラインのものを用いることにより、むらの正確な読取りないし補正が可能となる。

次に複数ノズルを持つインクジェットの場合一

吐出やよれがひどい吐出口があり、規定位置に印字されない事がある。これに対して濃度補正を単純に行うと、無印字部分の両側の濃度が濃くなったりする場合が出て来て、正常の補正動作が行われない。

そこで、この不吐出等、吐出不良に対する対策アルゴリズムについて説明する(第14-2図のステップS25;詳細には第15-2図のステップS123~S131)。

以下、演算方法の詳細について説明する。

画像メモリに記憶された画像データは256×1024個の画素データ $S(i, j)$ から成り、各画素データは8bit(0~255)の値をとる。

画像データ $S(i, j)$ はCCDから読み込まれた輝度データであるため次式によって作られたテーブルにより濃度データ $dd(i, j)$ に変換される。

$$dd(i, j) = -\frac{255}{a} \log \left(S(i, j) / 255 \right)$$

ここで a はインクの最大濃度の値である。

次に $dd(i, j)$ は i について加算平均を行い $dn(j)$ に変換される。

$$dn(j) = \frac{1}{256} \sum_{i=1}^{256} dd(i, j)$$

印字パターンでは印字副走査に相当する方向 i について加算平均を行うことで各ノズルの濃度特性を反映した濃度データ $dn(j)$ が得られる。この濃度データ $dn(j)$ はヘッドが3回定置印字したデータを読み取ったものであるがこのデータから各ノズルの位置の特定を行う。 $dn(j)$ は複数のレベル(10, 20, 30, 40, 50, 60)でスライスされ(第20図)画像データの前順からみてスライスレベル(10, 20, 30, 40, 50, 60)を初めて越えた画素をそれぞれ $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ とする。同様に後端からみてスライスレベルを初めて越えた画素を $b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6$ とする。これらのデータより次式に従って中心値 mid を求める。

$$mid = \frac{a_1 + b_1}{2} + \frac{a_2 + b_2}{2} + \frac{a_3 + b_3}{2} + \frac{a_4 + b_4}{2} + \frac{a_5 + b_5}{2} + \frac{a_6 + b_6}{2} / 6$$

この中心値 mid を基準としてノズル位置の特選を行う。すなわち $start = mid - 128$ となる。

この後で不吐ノズル検出を行う。先づ256全ノズルについての濃度の平均をとる。

$$dok = \frac{1}{256} \sum_{k=1}^{256} dn(k + start)$$

そして、この平均値 dok を用いて次式の条件に従い不吐ノズルを検出する。

$$\{dn(k + start - 1) + dn(k + start) + dn(k + start + 1)\} / 3 < dok - 30$$

ならば k 番目のノズルを不吐と判定し、判定信号 $ok(k)$ に0を代入する。それ以外ならば k 番目のノズルは不吐でないとして判定し、 $ok(k)$ に1を代入する。そして不吐でないノズルの数 ns

を次式より計算する。

$$ns = \sum_{k=1}^{256} ok(k)$$

この ns を用いて不吐でないノズルの濃度平均 dsh を次式より求める。

$$dsh = \frac{1}{ns} \sum_{k=1}^{256} dn(k + start) \cdot ok(k)$$

そして不吐と判定したノズルにはこの平均値を代入する。

$$ok(k) = 0 \text{ ならば } dn(k + start) = dsh$$

以上のような処理を行うことで不吐出ノズルのデータが他のノズルのデータに悪影響を及ぼすことを防ぐことができる。

次に3画素のスミージングを行い最終的にノズルの濃度を決定する。

$$ds(k) = \{dn(k + start - 1) + dn(k + start) + dn(k + start + 1)\} / 3$$

このスミージングは読み取りにおける位置の誤差

等を軽減するために行う。この各ノズルの濃度に対応するデータ $ds(k)$ より濃度補正値 $rd(k)$ を求める。すなわち、

$$rd(k) = 100 - \{100 \times ds(k) / dsh\} + rd(k)$$

つまり、不吐出でないノズルの平均濃度 dsh に対する各ノズルの濃度を百分率で表しその割合に応じて補正値を決定する。

$rd(k)$ は前回補正を行った時の各ノズルの補正値の値である。補正を行うたびに前のデータに書き加えられていく。

(以下余白)

以上説明したアルゴリズムによって計算された補正用 $data$ はAHSメモリ128から第9図のバックアップRAM272に転送される。

以上に基づいて、第14-2図のステップS27にてむら補正データの作成が行われる。すなわち、濃度むらを検取った信号から、吐出口数分の信号をサンプリングし、これらを各吐出口に対応するデータとする。これらを R_1, R_2, \dots, R_N (N は吐出口数)とすると、これらをメモリに一旦記憶させた後、次のような演算を行う。

これらのデータは

$$C_n = -\log(R_n/R_0)$$

(R_0 は $R_0 \geq R_n$ となる定数; $1 \leq n \leq N$)

となる演算を施して濃度信号に変換される。

次に、平均濃度

$$\bar{C} = \sum_{n=1}^N C_n / N$$

を演算で求める。

続いて、各吐出口に対応する濃度が、平均濃度に対してどの程度ずれているかを次のようにして演算する。

$$\Delta C_0 = \bar{C}/C_0$$

次に、 (ΔC) に応じた信号補正量 (ΔS) を

$$\Delta S_0 = A \times \Delta C_0$$

で求める。

ここで、 A は、ヘッドの周回特性によって決定される係数である。

続いて、 ΔS_0 に応じて選択すべき補正直線の選択信号を求め (ステップ S27)、第10図に示したような種類の値を持つむら補正信号を吐出口数分バックアップRAM272に記憶させる。このようにして作成したむら補正データによって各吐出口ごとに異なる補正直線を選択し、濃度むらを補正し、むら補正データを書換えることが可能となる。

次に、マゼンタ、イエロ、ブラックの順に同様の処理を行う (ステップ S31 ~ S35)。これらのときにも、操作部には、第17図 (f) の表示を行いバターン脱取り中であることを操作者に知らせ、ブロックの補正動作が完了すると第17図 (g) の表示を行い、補正動作が完了したことを知らせる。そ

こで、操作者が終了を押し本モードが全て完了し、第17図 (a) の表示にもどる。

上記述は、通常のロール用紙に印字した場合である。本装置では透過式のロール用紙にも印字が可能であり、印字結果を印字面に対し裏側より見ることによって絵を完成するモード (以下 B P F モードという) がある。これは、印字画像を鏡像にして印字し印字面に対し裏から見るというものである。

このとき、ヘッドのむらは、裏面に表われるために、補正データをサンプリングするときも裏面から取る必要が出て来る。さらに、用紙が異なるため通常のロール用紙の印字に使用した γ は使用せずスルーで印字を行っている。そこで、裏面から読むための相異点について説明する。

第22図に B P F モードで印字されたバターンを原稿台ガラス17上に乗せた様子を示す。裏面を読み取るため印字面が上となり第19図とは180°回わった様になっており、印字開始場所がホームポジション側に来る。そこで印字が安定

した場所で読むために通常のロール用紙と違ってホームポジションから遠い第22図のイメージセンサ16の位置でそれぞれのデータをサンプリングする。これ以外は全て同様に処理が行われ、かつ本モードは、透過式のロール用紙がセットされるのを検知し、自動的に切り換えを行っている。

(第2実施例)

続いて第2の実施例を説明する。

第1の実施例は、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4色分のむら補正データを1度補正するものであった。

しかし、4本のヘッドすべてにむら補正データの再作成が必要な場合はむしろまれで、普通は1~2ヘッドのデータを再作成すればよい場合が多い。

第2の実施例は、データを書換えるヘッドを指定可能にしたものである。

第23図は、本実施例の液晶タッチパネルの画面である。

まず、データの書換えが必要なヘッドを指定する。例えば、シアンヘッドのデータ書換えを行いたい場合は④を押す。

次に、PRINTを押す。すると、指定されたシアンの60%のハーフトーンを3点差分印字したテストプリントを出力する。

続いて第1の実施例と同様にテストプリントを原稿台17上に置き、SHADINGを押す。すると、第1の実施例と同様の読取り及びデータの演算が行われ、新しいデータがセットされる。

シアン以外の色のヘッドについても同様の手順である。

データ書換えが終了したら⑤を押して通常モードにもどる。

また、データをすべてクリアしたいときは、ΔCを押す。

このように、データを書換えるヘッドを選択できるようにすることにより、より短時間で作業が行えるというメリットがある。

(第3の実施例)

前記パターンをリーダーで読み取り自動でヘッドの補正テーブルの値を切り換える装置と並設して操作者がマニュアルで補正テーブル選択の値を変更する機能を有する。以下その機能を説明する。

操作部10内の第17図(b)のようなヘッドシェーディングスイッチにより、特性変更モードに入ると操作部内の液晶タッチパネルには第24図の画面が表示される。318はこれから特性変更しようとするヘッドの色の種類、301はそのヘッドのノズル番号、302は現在の補正データである。一面画中には第24図のように1色について30ノズル分の補正データを表示しているの、表示されていないノズルについての補正データを変更するためには次画面キー303、前面画キー304により補正したいノズルを30ノズル分毎に選択したり、色選択キー317により表示したい色のヘッドを選択することができる。かかる制御は制御部111が行う。

第24図の様に表示されている補正データ302を特性にあわせて変更する場合は、次画面キー303、前面画キー304、色選択キー317で画面を選びカーソルキー308~311により、変更したいヘッドのノズルに対応した補正データが表示されている場所にカーソル318を移動する。次にアップダウンキー307へ308をオンすることによりカーソル318に対応する補正テーブルが増減する。

必要な変更が終了し操作者がコピースタートキー312をオンするとバナー発生器130からパターン信号が発生され、かかるパターン信号が記録ヘッド117~120のいずれかによって例えば第25図に示す様に記録される。さらに変更が必要かどうかを操作者が判断する。もし変更が必要であれば前述の操作をくり返すことによって補正データを適切な値に変更していく。変更が必要なくなると登録キー315を押す。

かかる操作に応じてCPU258は(第9図)バックアップRAM272(第9図)に補正デー

タを登録する。この補正データ変更値は実施例1でリーダーから読み込まれたデータを使って補正したデータに加算される。

前述実施例1ではテストパターンが一定の濃度であるから実際に複写する原稿の濃度によって補正値の値が若干異なることがある。しかし本実施例のようにマニュアルでも調整できる構成にすることで特異な原稿を複写する場合にも対応することができる。

なお、以上述べたむら補正データの書換えは、市場でユーザー又はサービスマンが行ってもよいが、製品を製造する工場の工程中で行い、むらのない状態で出荷することもできる。

さらに、上例では3ラインのパターンを印字し、2ライン目のものをむら読取りに供するようにしたが、パターン端部外の記録媒体の他の部分の影響を排し、正確な読取りを行うという観点からすれば、読取りないし補正に供される部分以外の余裕が設けられる部分の大きさは適宜定め得るのは勿論である。

上述した本発明実施例において、少なくともテストパターン等の濃度検査用印字を行う際には複数ドットで1図素を構成するものである場合には、印字デューティすなわち印字の設定は構成ドット数内の記録ドット数の変調によって行うことができる。この場合の印字デューティは100%ではなく、好ましくは75%以下25%以上が良く、最悪には印字デューティ50%でテストパターンを形成することが好ましい。これは、光学的に反射濃度を得る方式に最適であり、微小な濃度変化も記録ヘッドの印字特性に適したものとして得られるからである。

しかし上記印字比率は駆動電圧および/または駆動パルス幅の変調、あるいは1ドットあたりのインク打込み数の変調を行うことにより設定することもでき、これらは1図素を1ドットで構成する場合にも対応できるものである。すなわち、印字比率がどのようなものの変調を行うことによって設定されるものであっても、本発明を適用できるのは勿論である。

また、本発明上記実施例では得られた補正処理を各吐出エネルギー発生素子ごとに行うものとしている最速実施例であるが、実用上は温度均一化処理の収束状態や処理時間を考慮すると、所定の複数吐出エネルギー発生素子に共通の補正を与えるように処理を施す補正が良い。この観点からの最速構成は、記録ヘッドの複数吐出エネルギー発生素子が複数素子をまとめたブロック駆動グループごと共通の補正を与えるように構成することが良い。このブロック駆動自体は周知または公知のものや特有のブロック駆動方式のいずれでも良いが、本発明の温度むらを判定した上での補正された均一化温度を実施し得る駆動条件が与えられることが前提であることは言うまでもないことである。

(その他)

なお、本発明は、温度むらが問題となりうる種々の記録方式による画像形成装置に適用できるが(例えばサーマルプリンタ等)、特にインクジェット記録方式に適用する場合にはその中でも

して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4483359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱交換体の組合せ構成(直線状液路または湾曲液路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4553333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱交換体に対して、共通するスリットを電気熱交換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-

キヤノン特許によって提唱されているバブルジェット方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723128号明細書、同第4740798号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱交換体に、記録情報に対応して液路を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱交換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介

して123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138451号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。そして、実際の補正に供される読取り領域やその外の余裕をもたせる領域の大きさも適切に選択できる。

加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能にな

る交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

また、本発明に記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主記色のみの記録

モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するもの、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの揮発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐

出されるものや、記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭64-55847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した噴霧方式を実行するものである。

さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダー等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

また、上例では通常画像の読取り手段をむしろ読取りの手段に兼用したが、専用のものを設けてもよい。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、テストパターンの端縁部外の記録媒体の地の部分の反射光による影響を排し、正確な濃度むら情報を得て適正な濃度むらの補正が行えるようになる。

また、正常な記録動作を行い得ない記録素子がある状態でテストパターンの形成が行われても、そのような記録素子に起因して濃度むらを正しく認識できなくなるような不都合を排除できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用した画像形成装置の一構成例を示す側面図、

第2図はそのプリンタ部の概略構成例を示す斜視図、

第3図および第4図は、それぞれ、第1図におけるスキャナ部の構成例を示す平面図およびその動作の説明図、

第5図は第1図示の装置の制御系の構成例を示すブロック図、

第6図はその各部のタイミングチャート、
 第7図は第5図における入力画像処理部の構成例を示すブロック図、
 第8図は同じく画像処理部の構成例を示すブロック図、
 第9図は第8図におけるヘッド補正部の構成例を示すブロック図、
 第10図はその補正テーブルの説明図、
 第11図～第13図はマルチノズルヘッドにおける濃度むら補正の筆線の説明図、
 第14-1図～第14-3図はむら補正のシーケンスの一例を示すフローチャート、
 第15-1図～第15-3図はその一部を詳細に示したフローチャート、
 第16図は本例におけるテストパターンの一例を示す説明図、
 第17図(a)～(h)は上記シーケンスの過程における操作部の状態の説明図、
 第18図はテストパターン上、メモリに取込まれる読取りエリアの説明図、

第19図はスキヤナに置かれるテストパターンの状態を示す説明図、

第20図および第21図はテストパターンがスキヤナに正確に置かれているか否かを判断する処理を説明するための説明図、

第22図は他の種類の記録媒体を用いた場合におけるスキヤナ上のテストパターンの状態を示す説明図、

第23図は本発明の他の実施例に係る操作部の状態の説明図、

第24図は本発明のさらに他の実施例に係る操作部の状態の説明図、

第25図はその実施例におけるテストパターンの一例を示す説明図、

第26A図～第26E図はマルチノズルヘッドにおける一般的な濃度むら補正を説明するための説明図である。

1…スキヤナ部、

3…プリンタ部、

10…操作部、

37,117～120…記録ヘッド、

38…記録媒体、

100…アナログ信号処理部、

101…入力画像処理部、

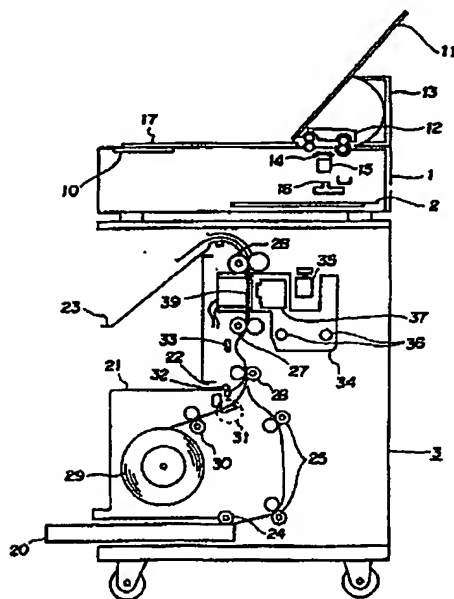
102,111,121…制御部、

123…ARHメモリ、

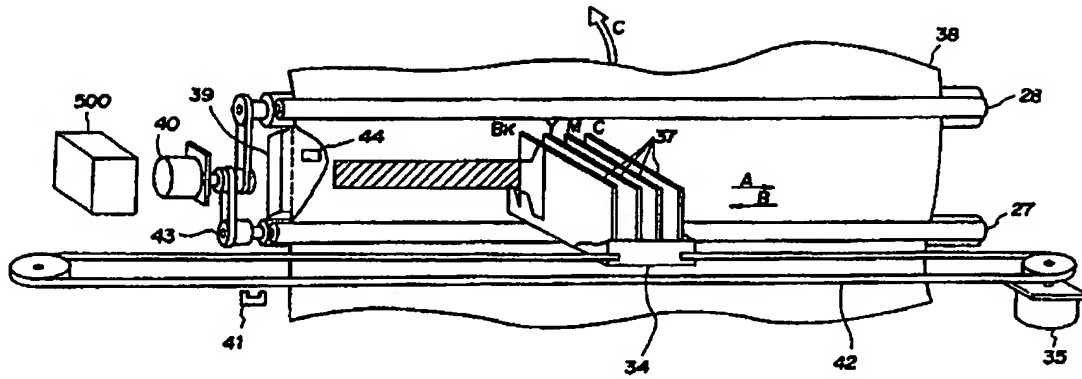
130…パターン発生器、

211…ヘッド補正部、

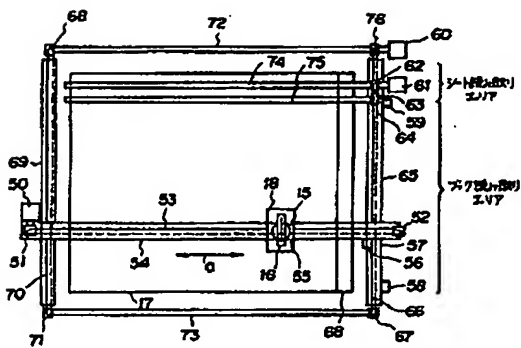
図面の浄書(内容に変更なし)



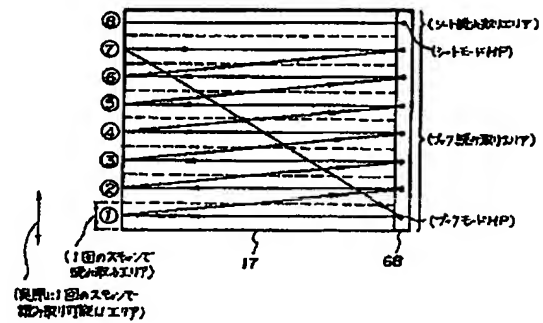
第1図



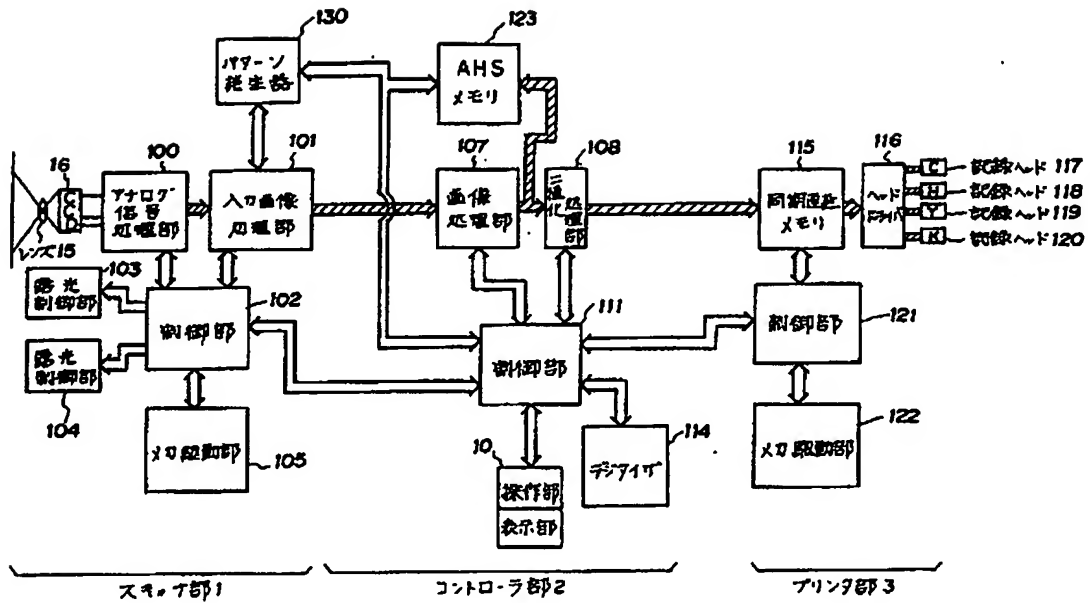
第 2 図



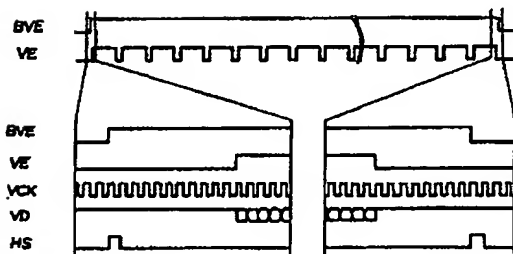
第 3 図



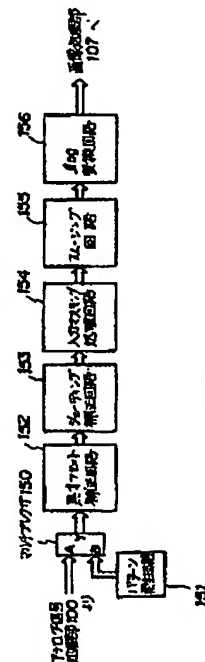
第 4 図



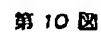
第 5 図

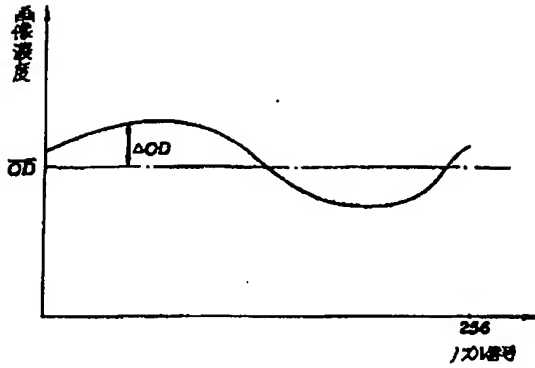


第 6 図

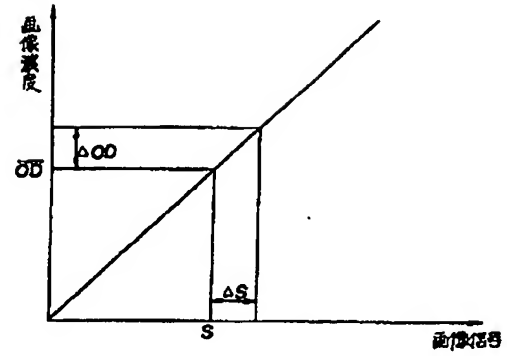


第 7 図

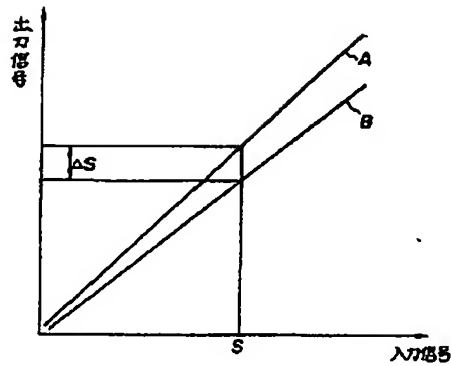




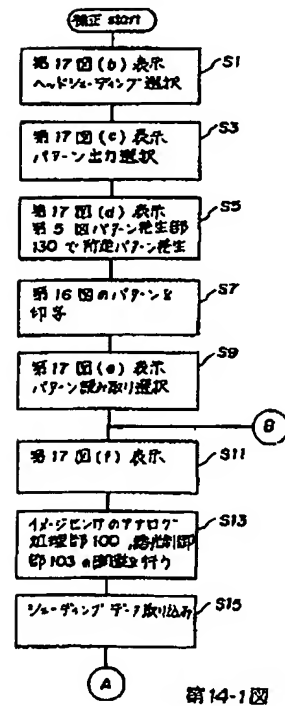
第 11 図



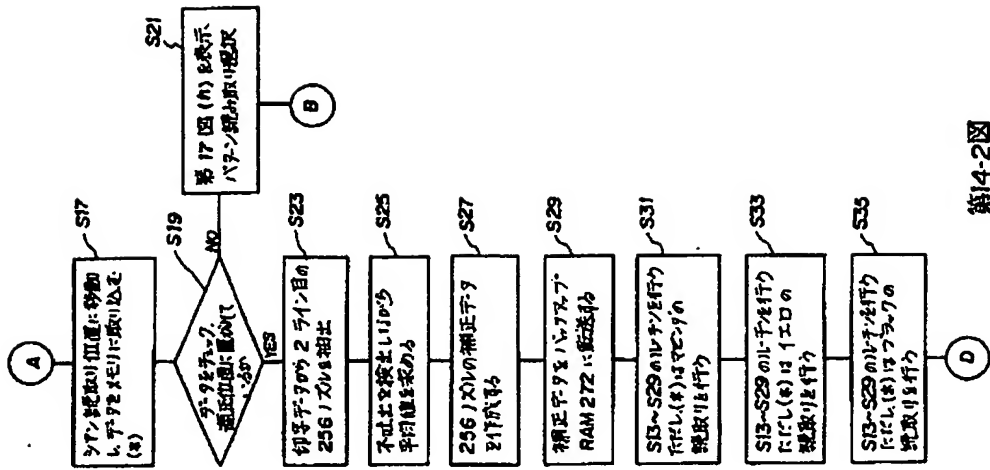
第 12 図



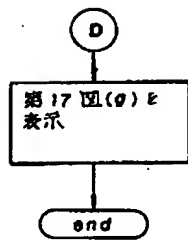
第 13 図



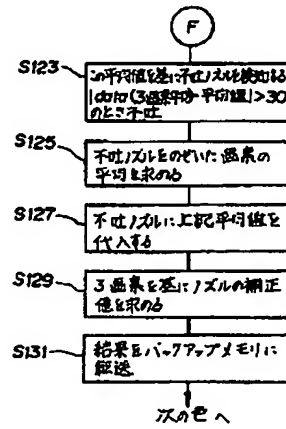
第 14-1 図



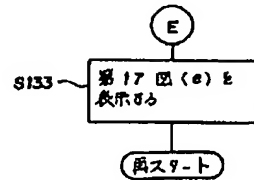
第14-2図



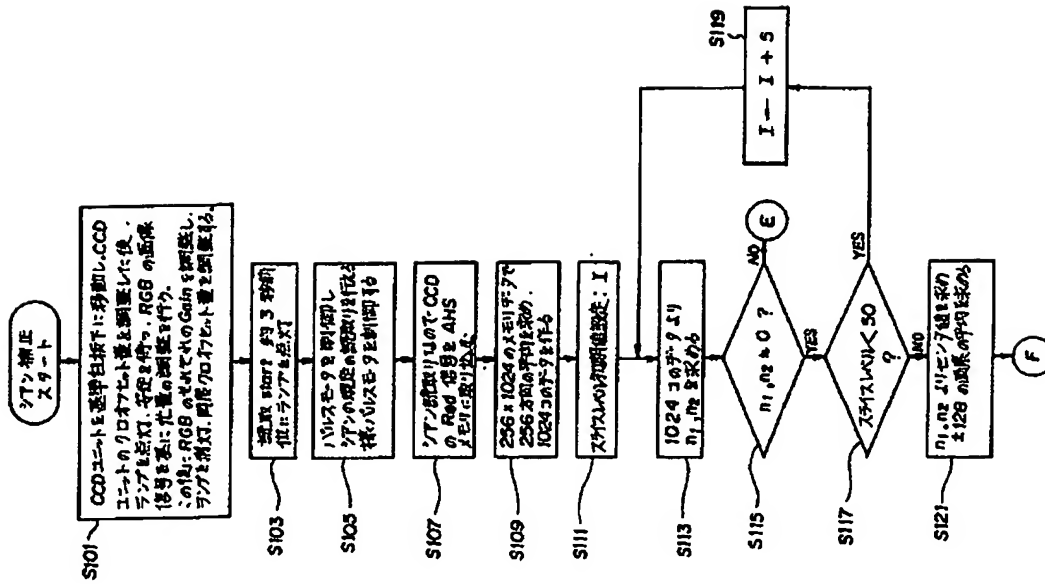
第14-3図



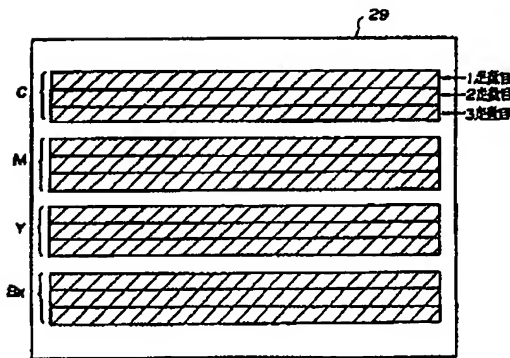
第15-2図



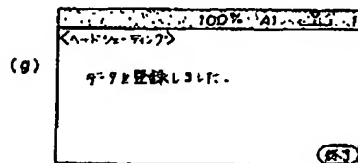
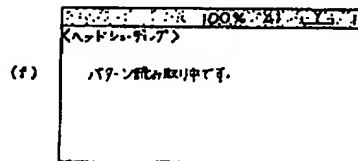
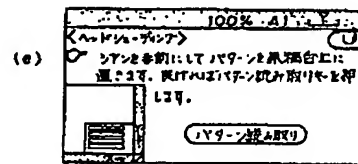
第15-3図



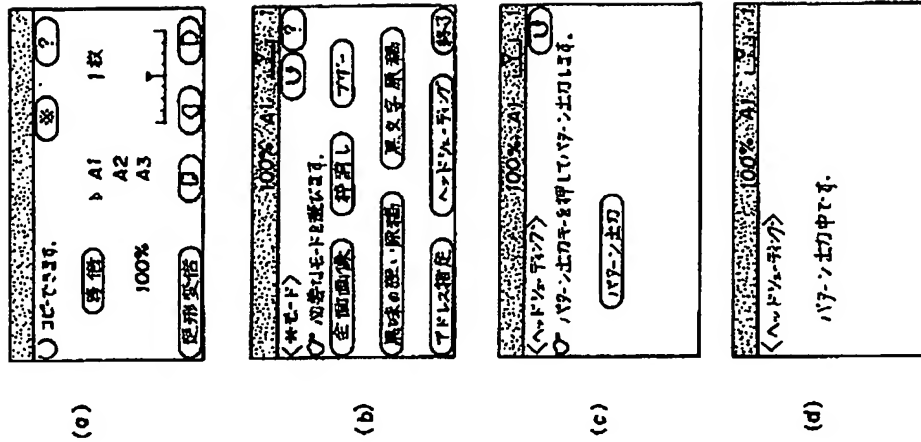
第15-1図



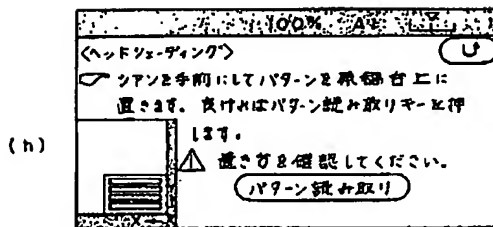
第16図



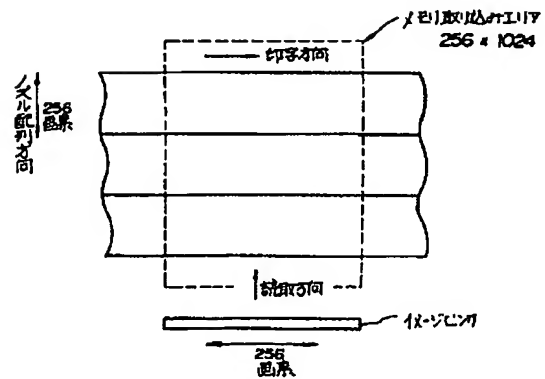
第17図(その2)



第17図(その1)

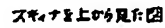


第17図(その3)

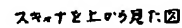
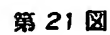


第18図

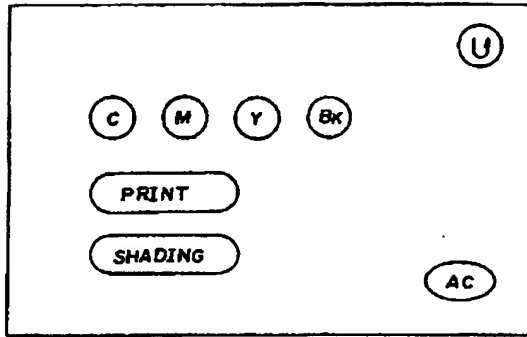
アグ-ト:	m_j (アチカス山越)
エ-ト:	n_{j-1} (アチカス山以下)
	n_j (アチカス山未達)
	n_{j-1} (アチカス山以下)



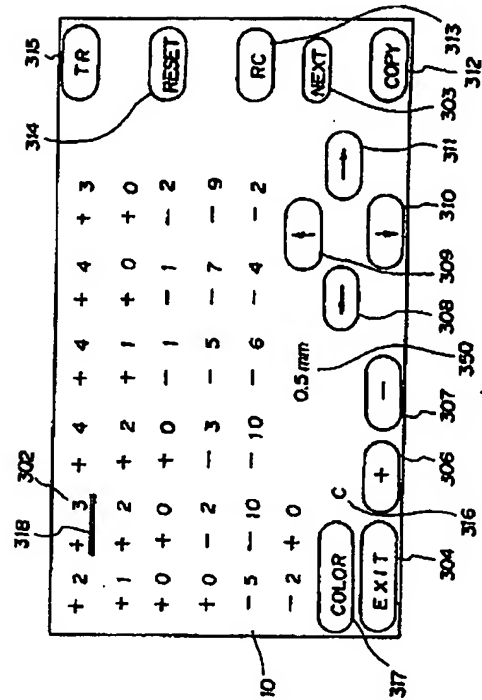
エラ-の場合: 10コ of n_1, n_2 のうち以下の時



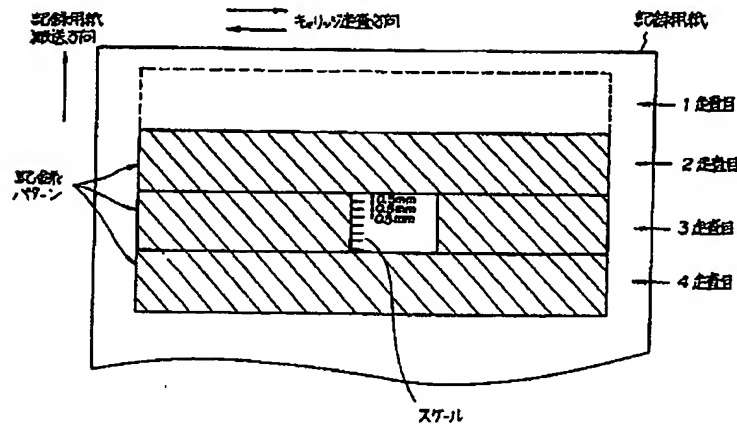
- 365 -



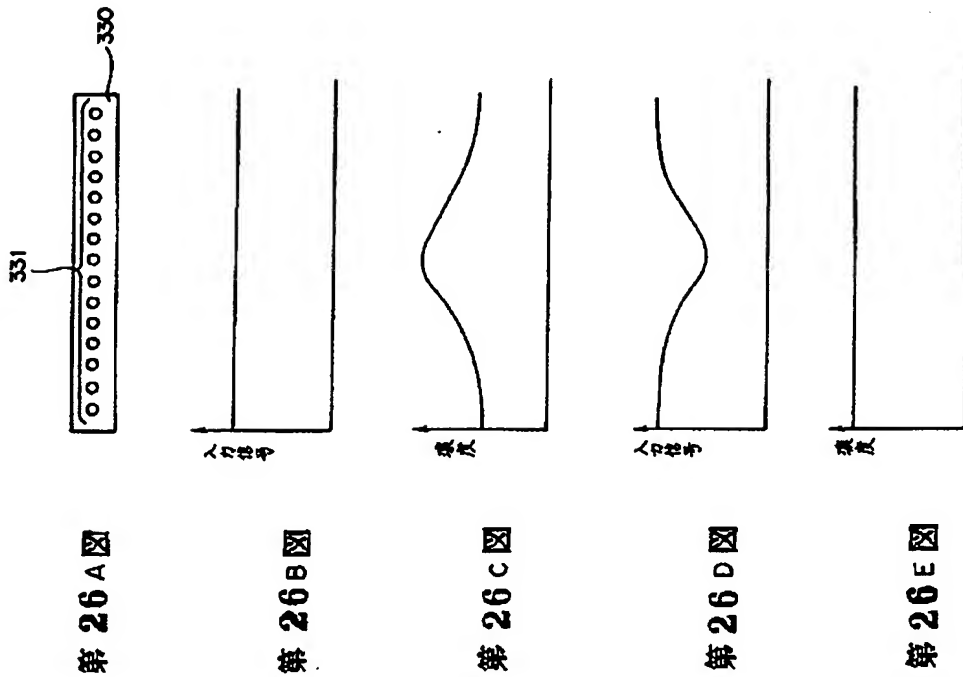
第 23 図



第 24 図



第 25 図



手続補正書

平成2年6月28日



特許庁長官 殿

1. 事件の表示 *C2-152150*
平成2年6月11日提出の特許願(7)
2. 発明の名称
画像形成装置
3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人
(100) キヤノン株式会社
4. 代理人

〒107
東京都港区赤坂5丁目1番31号
第6セイコービル3階
電話 (03) 589-1201 (代表)
(7748) 弁理士 谷 綾

5. 補正命令の日付 日 発
6. 補正の対象
明細書全文および図面
7. 補正の内容
明細書および図面を別紙の通り浄書する。

(内容に変更なし) 方式 審査

